



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020000007189 (43) Publication.Date. 20000207

(21) Application No.1019980026386 (22) Application Date. 19980701

(51) IPC Code:  
H04L 27/227

(71) Applicant:  
PEOPLE & TECHNOLOGY INC.

(72) Inventor:  
LEE, GYU HO

(30) Priority:

(54) Title of Invention

COHERENT DATA DEMODULATOR AND METHOD OF CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A data demodulator and a method are provided to perform a coherent data demodulation by compensating a change of a phase generated during passing a channel.

CONSTITUTION: The data demodulator comprises: a demultiplexer to separate each to a pilot symbol and a data symbol by receiving a channel formed by a data symbol section; a pilot symbol channel measuring device to output a cosine theta and a sin theta to show the phase theta about a transmitting standard signal by measuring the channel of the pilot symbol; a data symbol channel measuring device to output a D1 cosine pi and a D1

sin pi.

COPYRIGHT 2000 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H04L 27/227		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2001년 12월 17일 10-0309591 2001년 09월 08일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자 (72) 발명자 (74) 대리인	10-1998-0026386 1998년 07월 01일 주식회사 사람과 기술 서울 마포구 도화1동 292-20 이규호 서울특별시 마포구 도화동 우성아파트 3동 207호 송만호, 유미특허법인(대표변리사김원호송만호)	(65) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0007189 2000년 02월 07일

심사관 : 정재현

(54) 코드분할다중접속통신시스템의코히런트데이터복조장치및방법

요약

본 발명에 따르면, 먼저 파일럿 심볼 구간과 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼 구간으로 이루어지는 채널을 각각 파일럿 심볼과 데이터 심볼로 각각 분리시킨 후, 파일럿 심볼의 채널을 측정하여 송신 기준 신호에 대한 위상  $\theta$ 를 나타내는  $\cos\theta$ 와  $\sin\theta$ 를 구하고 데이터 심볼의 채널을 측정하여 송신 기준 신호에 대한 위상  $\psi$ 와 상기 데이터 성분 D1을 나타내는  $D1\cos\psi$ 와  $D1\sin\psi$ 를 구한다.

그리고 나서,  $\cos\theta$  및  $\sin\theta$ 와,  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 로부터 데이터 성분 D1을 추출하고, 추출된 데이터 성분 D1의 부호를 판별하고 상기 판별 결과를 기초로 상기  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$  중 데이터 성분을 제거하여 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 구한다. 또한 위상 신호  $\cos\psi$ 와  $\sin\psi$ 는 다른 데이터 심볼의 위상 신호 중 데이터 성분이 제거된 신호를 구하는 데 기준신호로 제공될 수 있다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 파일럿 신호를 가지고 채널의 위상을 측정하는 원리를 나타내는 도면이다.

도2는 파일럿 심볼 방식을 가지는 채널의 구조를 나타내는 도면이다.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 코히어런트 데이터 복조 장치를 나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 코드 분할 다중 접속(code division multiple access; 이하 'CDMA'라 함)시스템에 관한 것으로서, 특히 채널을 거치면서 발생하는 위상의 변화를 보정하여 코히어런트한 데이터 복조를 수행하는 데이터 복조 장치 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 통신 시스템은 송신 신호가 채널을 거치면서 겪게 되는 여러 가지 간섭 및 왜곡을 보상하여 수신단에서 에러 없이 송신단의 신호를 받아들일 수 있도록 해야 한다. 특히, CDMA 방식을 사용하는 무선 통신 시스템의 경우에는 공통된 주파수 대역을 여러 가입자가 동시에 사용하기 때문에 채널을 거치면서 겪게 되는 간섭신호가 전체 시스템 성능을 좌우할 만큼 큰 영향을 미치며, 또한 무선 통신 시스템의 특성 중의 하나인 다중 경로에 의한 페이딩(fading)에 의해 시스템의 성능이 더욱 저하되므로, CDMA 방식의 통신 시스템은 이러한 왜곡과 간섭을 최소화하여 성능을 극대화시키기 위해 많은 방법을 채택하고 있다.

그 중 하나가 송신 채널에 아무런 데이터가 실리지 않은 파일럿(pilot) 채널을 두어 수신단에서 채널을 거치면서 발생한 송신 신호의 위상의 변화를 측정하여 이를 보정함으로써 코히어런트(coherent) 데이터 복조가 가능하게 한 방법이다. 그러나, 이 방법은 파일럿 채널에 의해 그 만큼 간섭 신호가 증가하기 때문에, 간섭 신호에 의해 성능의 제한을 받는 CDMA 방식의 통신 시스템에서는 그만큼 수용할 수 있는 가입자의 수가 감소한다는 단점이 있다.

그리고, 이에 대한 대안으로 파일럿 심볼 방식이 제안되었다. 파일럿 심볼 방식은 파일럿 채널을 시분할

하여 일정 구간동안만 파일럿 심볼을 전송하고, 나머지 부분은 다른 데이터를 전송하는 방식이다. 따라서, 파일럿 채널에 실을 수 있는 데이터의 양만큼 파일럿 성분에 의한 간섭 신호의 양을 줄일 수 있으므로, 매우 효율적이다. 그러나, 이 파일럿 심볼 방식은 한 파일럿 심볼구간에서 측정된 채널의 위상 성분이 다음 파일럿 심볼 구간 이전까지의 다수 데이터 심볼 구간에서 동일하게 사용되는 관계로 급속한 채널의 변화에 대해 적응할 수 없기 때문에 위상 에러가 많이 존재하여 성능의 저하를 가져온다는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 개선된 파일럿 심볼 방식의 데이터 복조 방법을 제공하기 위한 것으로서, 파일럿 채널에 의한 간섭 성분의 양을 최소화함과 동시에 파일럿 심볼 방식이 가지는 단점을 보완하여 CDMA 방식의 시스템의 효율을 최대화하기 위한 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 데이터 복조 장치는

파일럿 심볼 구간과 다수의 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼 구간으로 이루어지는 채널을 받아들여 파일럿 심볼과 데이터 심볼로 각각 분리시키는 디멀티플렉서와,

상기 파일럿 심볼의 채널을 측정하여 송신 기준 신호에 대한 위상  $\theta$ 를 나타내는  $\cos\theta$ 와  $\sin\theta$ 를 제1 기준위상신호로서 각각 출력하는 파일럿 심볼 채널 측정기와,

제1 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼의 채널을 측정하여 송신 기준 신호에 대한 위상  $\psi$ 와 상기 제1 데이터 성분 D1을 나타내는  $D1\cos\psi$ 와  $D1\sin\psi$ 를 출력하는 데이터 심볼 채널 측정기와,

상기 제1 기준위상신호와 상기 데이터 심볼 채널 측정기의 채널 측정 결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 받아들여 상기 제1 데이터 성분 D1을 추출하는 데이터 성분 추출기와,

상기 추출된 제1 데이터 성분 D1의 부호를 판별하고 상기 판별 결과를 기초로 상기 데이터 심볼 채널 측정기의 채널 측정결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$  중 제1 데이터 성분을 제거하여 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 출력하는 데이터 심볼 위상 생성기로 이루어진다.

한편, 본 발명의 다른 특징에 따른 데이터 복조 방법은

파일럿 심볼 구간과 다수의 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼 구간으로 이루어지는 채널을 수신하여 파일럿 심볼과 데이터 심볼로 각각 분리시키는 단계와,

상기 파일럿 심볼의 채널을 측정하여 송신 기준 신호에 대한 위상  $\theta$ 를 나타내는  $\cos\theta$ 와  $\sin\theta$ 를 제1 기준위상신호로서 각각 출력하는 단계와,

제1 데이터 성분을 가지는 상기 데이터 심볼의 채널을 측정하여 송신 기준 신호에 대한 위상  $\psi$ 와 상기 제1 데이터 성분 D1을 나타내는  $D1\cos\psi$ 와  $D1\sin\psi$ 를 출력하는 단계와,

상기 제1 기준위상신호와 상기 데이터 심볼의 채널 측정 결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 수신하여 상기 제1 데이터 성분 D1을 추출하는 단계와,

상기 추출된 제1 데이터 성분 D1의 부호를 판별하고, 상기 판별 결과를 기초로 상기  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$  중 데이터 성분을 제거하여 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 출력하는 단계로 이루어진다.

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

먼저, 파일럿 신호를 가지고 수신단에서 채널의 위상을 측정하는 원리를 도1을 참조하여 설명한다.

도1에서, 송신 신호 중 파일럿 신호( $P_s$ )는 아무런 데이터가 실리지 않기 때문에 항상 같은 위상을 가지지만, 데이터 신호( $D_s$ )는 변조 방식에 따라 I-Q 선도에서 파일럿 신호에 대해 상대적인 위상 값을 가지고 변하게 된다. 그리고, 수신단 쪽에서 데이터 신호를 검출하기 위해서는 수신된 파일럿 신호( $P_r$ )의 위상 변화를 검출하여 수신된 데이터 신호( $D_r$ )의 위상 에러를 보상해 주어야 한다.

예컨대, QPSK(quadrature phase shift keying) 변조 방식을 가지는 CDMA 통신 시스템을 가정해보자. 도1에 도시한 바와 같이, 송신 파일럿 신호( $P_s$ )는 I축에 위치하고, 송신 데이터 신호( $D_s$ )가 이 파일럿 신호에 대해  $\theta$ 의 위상차를 가지고 1사분면에 존재한다고 하자. 이러한 송신 데이터 신호가 채널을 거치면서  $d\theta$ 만큼의 위상 변화가 있다고 하면, 수신 데이터 신호( $D_r$ )는 송신 파일럿 신호( $P_s$ )에 대해  $\theta + d\theta$ 의 위상 차를 가지게 된다. 한편, 수신단에서의 파일럿 신호 또한  $d\theta$ 만큼의 위상 변화를 거치게 되므로, 수신 파일럿 신호( $P_r$ )로부터 이  $d\theta$ 값을 구한 후, 수신된 데이터 신호( $D_r$ )의  $d\theta$ 성분을 없애면 수신단에서 데이터 신호의 위상 에러를 보상할 수 있다.

다음은 파일럿 심볼 방식에 적용되는 본 발명의 원리를 설명한다.

도2는 파일럿 심볼 방식을 가지는 채널의 구조를 나타내는 도면이다. 도2에 나타난 바와 같이, 파일럿 심볼 방식은 채널 중 파일럿 심볼( $PS$ ) 구간만 채널 측정을 위해 사용하고, 나머지 부분 즉, 데이터 심볼 구간은 통신에 필요한 각종 데이터(예들 들면, 전력 제어 신호 등)를 위해 사용된다. 종래의 파일럿 심볼 방식은 파일럿 심볼 구간( $T_s$ )에서 얻은 채널 측정값(위상 측정값)을 그 다음 파일럿 심볼 전까지의 모든 데이터 심볼 구간에 사용하였기 때문에, 각 데이터 구간마다 발생하는 채널의 변화를 따라가지 못하여 코히어런트 복조 시스템의 성능을 저하시켰다.

한편, 본 발명의 실시예에서는 이와 같은 단점을 보완하기 위해 이하에서 설명하는 바와 같이, 파일럿 심볼 구간에서 얻은 위상값을 기초로 하여 데이터 심볼 구간의 위상 값을 연속적으로 측정할 수 있도록 하였다.

먼저, 파일럿 심볼 구간( $T_s$ )에서 측정된 채널 측정 값(위상 측정값) $Ref^1$ 와  $Ref^0$ 이 수학식 1과 같다고 하자.

$$Ref^1 = \cos\theta, Ref^0 = \sin\theta$$

여기서,  $\theta$ 는 송신 기준 신호(예컨대, 파일럿 신호)에 대한 수신 파일럿 심볼 구간에서의 위상 변화를 나타낸다. 이 때, 이 위상  $\theta$ 는 직접 측정하기가 어려우므로 대신  $\sin\theta$ 와  $\cos\theta$  값을 대신 측정한다. 이러한 값들을 얻는 방법은 송신 채널의 구조에 따라 다르고 또한 본 발명의 범위를 벗어나는 것이기 때문에 본 명세서에서 설명하지 않는다.

한편, 데이터1 구간( $T_01$ )에서는 수학식 2에 나타난 바와 같이, 이러한 위상 성분에 일정한 데이터 성분이 가미된 채널 측정값  $D^1$ 와  $D^0$ 을 얻는다.

$$D^1 = D1 \times \cos\psi, D^0 = D1 \times \sin\psi$$

여기서,  $\psi$  ( $\psi = \theta + d\theta$ )는 데이터1 구간( $T_01$ )에서의 송신 기준 신호에 대한 수신 데이터 신호의 위상 변화를 나타내며,  $D1$ 은 데이터1 구간에서의 데이터 성분을 나타내며, 그 값은 일정한 부호 즉 1 또는 -1을 가진다. 따라서, 수학식 2로부터 알 수 있듯이 데이터1 구간에서의 채널 측정값  $D^1$ 와  $D^0$ 은  $\psi$ 뿐만 아니라 데이터 성분( $D1$ )의 부호에 따라서도 결정된다.

따라서, 만일 데이터 구간( $T_01, T_02, \dots$ )동안 얻어진 값에서 이하에서 설명하는 바와 같이 상기 데이터 성분( $D1, D2, \dots$ )만을 없앨 수 있다면 이 구간에서도 위상 값을 얻을 수 있기 때문에 실질적으로 연속적인 파일럿 채널을 사용하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.

먼저, 전체적으로는 위상 변화를 무시할 수 없지만 하나의 파일럿 심볼 그룹에서 인접한 구간끼리의 위상 성분은 거의 변하지 않는다고 가정하자. 즉, 기준 신호에 대한 파일럿 심볼 구간에서의 위상  $\theta$ 와 데이터1 구간( $T_01$ )에서의 위상  $\psi$ 가 거의 같다고 하면 (즉,  $d\theta \approx 0$ ),  $Ref^1$  및  $Ref^0$ 와  $D^1$  및  $D^0$ 를 각각 곱한 값인  $Z^1$  및  $Z^0$ 는 다음의 수학식 3, 4에 의해 구할 수 있다.

$$Z^1 = Ref^1 \times D^1 = \cos\theta \times (D1 \times \cos\psi) \approx D1 \times \cos^2\theta$$

$$Z^0 = Ref^0 \times D^0 = \sin\theta \times (D1 \times \sin\psi) \approx D1 \times \sin^2\theta$$

위의 수학식 3과 4를 각각 더하면, 수학식 5와 같이 데이터 성분  $D1$ 을 구할 수 있다.

$$Z = Z^1 + Z^0 = D1 \times (\cos^2\theta + \sin^2\theta) = D1$$

따라서, 수학식 6에 나타난 바와 같이, 상기  $Z$  값의 부호를 구하여 상기  $D^1$ 와  $D^0$ 에 곱하면 데이터 성분 값이 제거된 위상 값을 얻을 수 있다.

$$Y^1 = D^1 \times \text{sgn}[Z] = (D1 \times \cos\psi) \times \text{sgn}[Z] = \cos\psi$$

$$Y^0 = D^0 \times \text{sgn}[Z] = (D1 \times \sin\psi) \times \text{sgn}[Z] = \sin\psi$$

여기서,  $\text{sgn}[]$ 은 입력 값의 부호를 판별하는 함수이다. 즉,  $Z$ 값이 양의 값인 경우에는  $\text{sgn}[Z]$ 는 +1로 되며, 음의 값인 경우에는 -1로 된다. 따라서, 수학식 5에 나타난 바와 같이  $Z$ 값은 데이터 성분  $D1$ 과 부호가 일치하므로, 수학식 6에서  $Y^1$ 와  $Y^0$ 는 데이터 성분의 부호와 관계없는 위상 정보를 구할 수 있다.

따라서, 데이터1 구간( $T_01$ )에서도 데이터 성분( $D1$ )에 관계없이 위상 값( $\cos\psi, \sin\psi$ )을 구할 수 있으며, 이 위상 값을 기초로 하여 수신되는 데이터 신호의 위상 에러를 복구할 수 있다. 이와 마찬가지로 데이터1 구간에서 구한 위상 값( $\cos\psi, \sin\psi$ )을 이용하여 데이터2 구간( $T_02$ )에서도 데이터 성분에 관계없는 위상 정보를 구할 수 있으므로, 결국 연속적인 파일럿 채널을 사용하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.

도3은 본 발명의 실시예에 따른 코히어런트 데이터 복조 장치를 나타내는 도면이다. 도3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 코히어런트 데이터 복조 장치는 디멀티플렉서(100), 파일럿 심볼 채널 측정기(200), 데이터 심볼 채널 측정기(300), 데이터 성분 추출기(400), 부호 판별기(500), 데이터 성분 제거기(600)로 이루어진다.

디멀티플렉서(100)는 도2에 도시한 바와 같은 파일럿 심볼 구조의 채널을 받아들여, 파일럿 심볼과 데이터 심볼로 분리한다. 디멀티플렉서(100)로부터 분리된 파일럿 심볼과 데이터 심볼은 각각 파일럿 심볼 채널 측정기(200)와 데이터 심볼 채널 측정기(300)에 입력된다.

파일럿 심볼 채널 측정기(200)는 파일럿 심볼의 채널을 측정하여 송신 기준 신호에 대한 위상  $\theta$ 를 측정하여  $\cos\theta$ 와  $\sin\theta$ 를 출력한다. 데이터 심볼 채널 측정기(300)는 데이터 심볼의 채널을 측정하여 각각 수학식 2에 나타난  $D^1$  ( $D^1 = D1\cos\psi$ )와  $D^0$  ( $D^0 = D1\sin\psi$ )를 출력한다. 여기서,  $D1$ 은 데이터 심볼의 데이터 성분을 나타

내며,  $\psi$ 는 송신 기준 신호에 대한 데이터 심볼 신호의 위상을 나타낸다.

데이터 성분 추출기(400)는 초기 기준위상신호가 되는 파일럿 심볼 채널 측정기(200)의 출력채널신호와, 데이터 심볼 채널 측정기(300)로부터 출력된 채널 신호를 받아들여 데이터 성분( $D1$ )을 추출한다. 즉, 수

학식 3, 4에 나타낸 바와 같이 파일럿 심볼의 채널 측정값과 데이터 심볼의 채널 측정값을 곱한 값인  $Z^1$  및  $Z^0$ 을 구한다. 이 때, 데이터 심볼이 파일럿 심볼에 인접한다고 하면,  $Z^1$  및  $Z^0$ 은 각각  $D1 \cdot \cos \theta^0$ 와  $D1 \cdot \sin \theta^0$ 이 되므로,  $Z^1$ 와  $Z^0$ 을 더하면, 데이터 성분 D1을 추출할 수 있다.

데이터 성분 추출기(400)로부터 추출된 데이터 심볼의 데이터 성분(D1)은 부호 판별기(500)에 입력되어 부호가 판별되며, 판별된 결과( $\text{sgn}[D1]$ )는 데이터 성분 제거기(600)에 입력된다. 즉, 데이터 성분 추출기(400)는 입력된 데이터 성분(D1)의 MSB(most significant bit)로부터 데이터 성분의 부호를 판별하여 그 판별 결과를 데이터 성분 제거기(600)로 출력한다.

데이터 성분 제거기(600)는 부호 판별기(500)로부터의 판별 결과( $\text{sgn}[D1]$ )와 데이터 심볼 채널 측정기(300)로부터의 채널 측정값( $D1\cos\psi$ 와  $D1\sin\psi$ )를 입력받아 데이터 성분이 제거된 데이터 심볼의 위상  $\cos\psi$ 와  $\sin\psi$ 를 각각 구한다. 이 위상  $\cos\psi$ 와  $\sin\psi$ 는 수신된 데이터 신호의 위상 에러를 복구하는데 사용된다. 도3에서 부호 판별기(500)와 데이터 성분 제거기(600)는 보정된 위상을 출력하는 데이터 심볼 위상 생성기를 이룬다.

한편, 데이터 성분 제거기로부터 출력되는 데이터 심볼의 위상 신호  $\cos\psi$ 와  $\sin\psi$ 는 데이터 성분 추출기(400)에 기준위상신호로서 제공되어 이로부터 다음 데이터 심볼의 위상 신호 중 데이터 성분이 제거된 신호를 구할 수 있으며, 이에 대한 하드웨어 구조는 도3으로부터 이 분야의 전문가라면 쉽게 이해할 수 있으므로 본 발명에서는 더 이상 설명하지 않는다.

이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정된 것이 아니라, 그 외의 많은 변형 및 변경이 가능한 것은 물론이다.

#### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 파일럿 심볼 구간에서 얻은 위상 값을 기초로 하여 데이터 심볼 구간의 위상 값을 연속적으로 측정할 수 있는 개선된 파일럿 심볼 방식의 데이터 복조 방법을 제공하기 때문에 파일럿 채널에 의한 간섭 성분의 양을 최소화함과 동시에 파일럿 심볼 방식이 가지는 단점을 보완하여 급속한 채널변화에 적응함으로써 CDMA 방식의 시스템의 효율을 극대화할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

파일럿 심볼 구간과, 다수의 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼 구간으로 이루어지는 채널을 수신하여, 파일럿 심볼과 데이터 심볼로 각각 분리시키는 디멀티플렉서와; 상기 파일럿 심볼의 채널을 측정하여, 송신 기준 신호에 대한 위상  $\theta$ 를 나타내는  $\cos\theta$ 와  $\sin\theta$ 를 제1 기준 위상 신호로서 각각 출력하는 파일럿 심볼 채널 측정기와; 제1 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼의 채널을 측정하여, 송신 기준 신호에 대한 위상  $\psi$ 와 상기 제1 데이터 성분 D1을 나타내는  $D1\cos\psi$ 와  $D1\sin\psi$ 를 출력하는 데이터 심볼 채널 측정기와; 상기 제1 기준 위상 신호와 상기 데이터 심볼 채널 측정기의 채널 측정 결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 토대로 하여 상기 제1 데이터 성분 D1을 추출하는 데이터 성분 추출기와; 상기 추출된 제1 데이터 성분 D1의 부호를 판별하고, 상기 판별 결과를 기초로 상기 데이터 심볼 채널 측정기의 채널 측정 결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$  중 제1 데이터 성분을 제거하여, 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 출력하는 데이터 심볼 위상 생성기를 포함하는 코드분할 다중접속 통신 시스템의 데이터 복조 장치.

##### 청구항 2

제1항에서, 상기 데이터 복조 장치는 상기 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 제 2 기준위상신호로 하여, 제2 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼의 채널측정결과인  $D2\cos\psi$  및  $D2\sin\psi$ 로부터 제2 데이터 성분 D2를 제거하여 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 출력하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 통신 시스템의 데이터 복조 장치.

##### 청구항 3

제1항에서, 상기 데이터 심볼 위상 생성기는 상기 데이터 성분 추출기로부터 추출된 제1 데이터 성분 D1의 최상위 비트를 통해 상기 제1 데이터 성분의 부호를 판별하는 부호 판별기와, 상기 데이터 심볼 채널 측정기의 채널 측정결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 입력으로 받아, 상기 부호 판별 결과를 기초로 상기 제1 데이터 성분 D1을 제거하는 데이터 성분 제거기를 포함하는 코드분할 다중접속 통신 시스템의 데이터 복조 장치.

##### 청구항 4

제1항에서, 상기 데이터 성분 추출기는 상기 파일럿 심볼 채널 측정기의 채널 측정 결과인  $\cos\theta$  및  $\sin\theta$ 와 상기 데이터 심볼 채널 측정기의 채널 측정 결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 각각 곱한 값인  $D1\cos\theta\cos\psi$ 와  $D1\sin\theta\sin\psi$ 를 구한 후, 이 값을 더함으로써 제1 데이터 성분 D1을 추출하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 통신 시스템의 데이터 복조 장치.

##### 청구항 5

파일럿 심볼 구간과, 다수의 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼 구간으로 이루어지는 채널을 수신하여 파일럿 심볼과 데이터 심볼로 각각 분리시키는 단계와; 상기 파일럿 심볼의 채널을 측정하여, 송신 기준 신호에 대한 위상  $\theta$ 를 나타내는  $\cos\theta$ 와  $\sin\theta$ 를 제1 기준위상신호로서 각각 출력하는 단계와; 제1 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼의 채널을 측정하여, 송신 기준 신호에 대한 위상  $\psi$ 와 상기 제1 데이터 성분 D1을 나타내는  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 출력하는 단계와; 상기 제1 기준위상신호와 상기 데이터 심볼

의 채널 측정 결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 수신하여 상기 제1 데이터 성분  $D1$ 을 추출하는 단계와: 상기 추출된 제1 데이터 성분  $D1$ 의 부호를 판별하고, 상기 판별 결과를 기초로 상기  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$  중 제1 데이터 성분을 제거하여 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 출력하는 단계를 포함하는 코드분할 다중접속 통신 시스템의 데이터 복조 방법.

#### 청구항 6

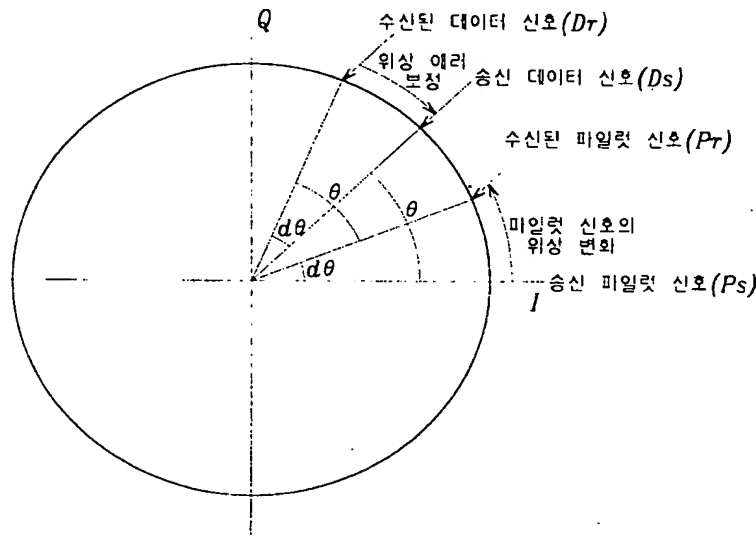
제5항에서, 상기 데이터 복조 방법은 상기 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 제2 기준위상신호로 제공하는 단계와, 상기 제2 기준위상신호를 기초로, 제2 데이터 성분을 가지는 데이터 심볼의 채널측정결과인  $D2\cos\psi$  및  $D2\sin\psi$ 로부터 제2 데이터성분  $D2$ 를 제거하여 보정된 위상  $\cos\psi$  및  $\sin\psi$ 를 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 코드분할 다중접속 통신 시스템의 데이터 복조 방법.

#### 청구항 7

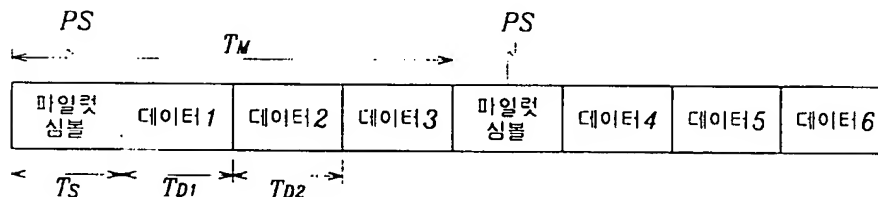
제5항에서, 상기 데이터 성분을 추출하는 단계는 상기 파일럿 심볼의 채널 측정 결과인  $\cos\theta$  및  $\sin\theta$ 와, 상기 데이터 심볼의 채널 측정 결과인  $D1\cos\psi$  및  $D1\sin\psi$ 를 각각 곱한 값인  $D1\cos\theta \cos\psi$ 와  $D1\sin\theta \sin\psi$ 를 구하는 단계와, 상기  $D1\cos\theta \cos\psi$ 와  $D1\sin\theta \sin\psi$ 를 더하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 코드분할 다중접속 통신 시스템의 데이터 복조 방법.

#### 도면

도면1



도면2



도면3

